

01.03.00

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

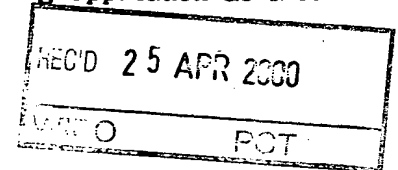
JP00/1209

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

1999年 3月 2日



出願番号  
Application Number:

平成11年特許願第054602号

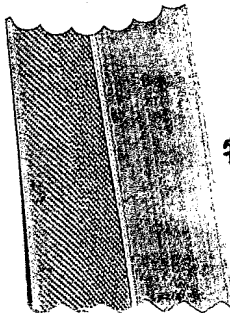
出願人  
Applicant(s):

セイコーインスツルメンツ株式会社

PRIORITY  
DOCUMENT

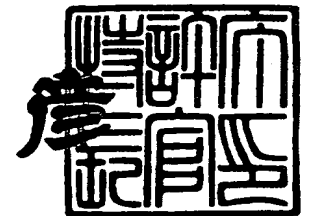
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 4月 7日



特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特2000-3023210

【書類名】 特許願

【整理番号】 99000103

【提出日】 平成11年 3月 2日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02F 1/133

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインス  
ツルメンツ株式会社内

【氏名】 杉野谷 充

【特許出願人】

【識別番号】 000002325

【氏名又は名称】 セイコーインスツルメンツ株式会社

【代表者】 伊藤 潔

【代理人】

【識別番号】 100096286

【弁理士】

【氏名又は名称】 林 敬之助

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008246

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9003012

【プルーフの要否】 不要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 高分子基板を用いた表示装置の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 高分子基板の長尺長が短尺幅よりも長く、長尺方向に多数の透明電極パターンを連続的に形成して製造される表示装置の製造方法において、前記高分子基板を少なくとも、垂直配向膜形成工程、垂直配向膜固化工程を長尺方向に連続的に移動して製造することを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 2】 前表示装置の製造方法において、前記高分子基板を少なくとも、垂直配向膜形成工程、垂直配向膜固化工程、配向工程を長尺方向に連続的に移動して製造することを特徴とする請求項 1 記載の高分子基板を用いた表示装置の製造方法。

【請求項 3】 前記配向工程が配向膜が形成された高分子上に一方向の光を照射することにより、成されることを特徴とする請求項 2 記載の高分子基板を用いた表示装置の製造方法。

【請求項 4】 前記配向工程が配向膜が形成された高分子上を基板の長尺方向に平行にラビングすることにより成されることを特徴とする請求項 2 記載の高分子基板を用いた表示装置の製造方法。

【請求項 5】 前記垂直配向膜がポリイミド系、シンナメート系、カルコン系、アゾベンゼン系のいずれか 1 つ以上の高分子から成ることを特徴とする請求項 1 記載の高分子基板を用いた表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【産業上の利用分野】

本発明は高分子基板を用いた表示装置の製造方法に関し、詳しくは高分子基板を用いて、簡便に且つ量産性に優れた表示装置の製造方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来技術】

図 2 に従来高分子基板を用いた STN (Super Twisted Nematic) 液晶表示装置の製造方法の一例を示す。図 2 において、21 はポリカーボネート等よりな

る高分子基板で上にITOからなる透明電極22が形成される。次に基板にはポリイミドからなる配向膜23がポリアミック酸もしくはポリイミド溶液を印刷、硬化して形成される。次に、この基板を綿やレーヨン繊維からなるバフ布でラビングすることにより配向させる。もう一つのITOからなる透明電極25が上に形成された高分子基板24も同様にポリイミド配向膜26を形成し、先の基板のラビング方向とは200~260°程度の角度を成すようにラビング配向される。この2枚の基板を相対向してシール剤27で一体化して、間隙に液晶28を封入して、STN液晶表示装置となる。このような高分子基板STN表示装置は基板が従来のガラスではなく高分子であるがために、割れにくく、軽量の表示装置が実現できる。さらには、STN表示モードを使っているため、時分割駆動の電極本数を増やしても表示品質の劣化が少なく、大容量ディスプレイを実現できるものである。

#### 【0003】

もう一つ高分子基板を採用する利点は、高分子基板に可撓性があるために、今までのガラス基板の加工工程処理のように枚葉で処理する以外の、いわゆるRoll to Rollによる連続加工が可能になることである。Roll to Rollによる連続加工では、図3の模式図に示すようにバタニング工程31、配向膜印刷工程32、配向膜固化工程33、配向工程34と長尺方向に長く連続した高分子基板を用いて、連続的に加工することができ、非常に簡便で量産性に優れた製造方法である。

#### 【0004】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、STN表示モードでは配向膜の配向はホモジニアス（平行）配向であり、また、上下両基板の配向角度も200~260°と製造する製品の仕様によりなす角度が一定していない。

このように、加工するためのラビング方向が製品によって一定しないという問題は、ツーリング変更時にラビングバフ布の擦る方向をいちいち基板流動方向に対して所定の角度に替えなければならず、大変な手間を要する。Roll to Rollによる連続加工では、長尺方向に長く連続した基板を用いるため1ロール全部を処理してから、ラインを停止し、ツーリング変更を行うことになる。STN液晶表

示装置の場合、配向方向により電気光学特性や視野角等の重要な特性が決定されるため、製品毎に配向方向がいちいち変わると言っても過言ではない。製品毎に連続ラインを停止させていたのでは、枚葉処理のガラス基板の加工工程よりも生産性が落ちてしまうことになる。

#### 【0005】

また、ホモジニアス配向を得るためのラビング工程は、比較的強度が強く、ガラスよりは遙に柔らかい高分子基板を傷つけることになり、表示品位に重大な欠陥をもたらすことになる。

さらに、このような角度の一定しないホモジニアス配向のために、高分子基板は高い光学的等方性が要求される。なぜならば、STN液晶表示装置の場合、セルの外側に偏光素子を配置し、液晶分子には直線偏光光線が入射するように光学設計されている。従来、液晶表示装置に一般的に用いられてきたガラス基板は、光学的に等方性であり、どういう方向で入射した直線偏光の光であっても、そのままの方向の直線偏光の光として出射する。であるから、STNの光学設計は基板は無視して設計できたのである。しかし、高分子基板はたいていの場合、 $x$ と $y$ 方向の屈折率に異方性があり、光学的に等方ではない。すると、この $x$ 、 $y$ 方向以外の方向から入射する直線偏光は高分子基板出射時には楕円偏光となり、STN液晶表示装置の光学設計を大きく狂わせることとなる。この問題の解決方法は2つ考えられる。1つは、用いる高分子基板の光学的異方性をなくすことである。しかし、高分子基板の光学的異方性を無くすには、材料分子自体の光学的異方性を少なくすることと、基板作製時に材料分子を1方向に並ばせない配慮が必要で作製が非常に複雑となり、材料自体も選択の範囲が非常に限られた物になっていた。もう1つは液晶分子の基板上での配向方向と高分子基板の光学異方性の進相軸方向もしくは遅相軸方向をそろえる方法である。この方法を採用すれば、高分子基板に入射した直線偏光は出射時に楕円偏光にはならず直線偏光のままなので、光学設計が大きく狂わずに済む。しかし、長尺のRoll状の高分子基板の場合、その製造方法からくる制約で、光学異方性の進相軸方向もしくは遅相軸方向は長尺辺に対して平行か垂直かのいずれかであり、STNで要求されるような $200 \sim 260^\circ$ の間の任意の角度には設定できないし、パターンの採り方を配向方向

に揃えるようにすると、高分子基板の中でのパターン利用率が大幅に落ちてしまい、且つ、後の上下基板の組立工程での組み合わせ方が大変複雑になってしまう。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

かかる課題を解決するべく、本発明者が、簡便で生産性が高く、さらに高分子基板を傷つけないことを目的とし鋭意努力した結果、本発明者は高分子基板を少なくとも、垂直配向膜形成工程、垂直配向膜硬化工程を長尺方向に連続的に移動して製造することを見い出したものである。

#### 【0007】

本発明に用いる垂直配向（VA）モードは従来から知られている表示モードであり、時分割特性にも優れ、良好な表示特性が得られる。典型的なものは図4（a）に示すように誘電異方性が負の液晶分子44がセル内で基板41に対して垂直方向からやや傾いた方向に配向されることにより、透明電極42への電圧印加時には傾いた方向に液晶分子が傾いた一様な方向に倒れ、均一な光学変化を引き起こし、表示装置としている。通常初期配向を作り出すのは、基板面に垂直配向膜43を形成し、一方向にラビングすることにより行っている。このように述べると、STN表示モードと同じように思われるが、本質的な違いはラビングは倒れる方向を決めるだけなので、一定の一方向で良いということである。つまり、本発明の高分子基板を用いた表示装置に適用するならば、長尺の基板移動方向のみに上下基板ともラビングして良く、表示装置の特性仕様が変更しても本質的にはこの方向は変更する必要がないのである。そして、上下基板を組み立てるときに図4（a）に示すように上下のラビング方向が逆になるようにすれば良いだけである。この時、高分子基板の流動方向、すなわち光学的異方性の進相軸もしくは遅相軸は常にラビング方向、すなわち基板表面の液晶分子の配向方向と平行であり、STNの時のような高分子基板の持つ光学的異方性が光学設計に悪影響を及ぼすことはない。そのため、高分子基板の選択は透明性や耐久性、コストを重視して選択することができ、大いに簡便に製造できるものである。

#### 【0008】

また、ラビングの強さも倒れる方向を決めるだけなので強くラビングする必要はなく、柔らかい高分子基板を痛める恐れはない。このような垂直配向モードも基板が従来のガラス基板であれば、STNモードと同様に枚葉処理工程しかできず、垂直配向モード独自の持つ、簡便な製造方法という特徴が全く生かされないのである。本発明のように連続処理が可能な高分子基板と組み合わせることにより、初めて簡便な製造方法の特徴が生かされる。

## 【0009】

また、垂直配向モードで液晶分子の倒れる方向を1画素内で $180^\circ$ 異なる逆向きの2方向にすれば、表示の視角特性が良くなることが知られている。その1例を図4(b)に示す。基板45上に山型の傾斜を持つ傾斜膜47を形成し、その上に垂直配向膜48を形成することによりラビングしなくても、透明電極46へ電圧を印加すれば、液晶分子49は山の頂点の両側では倒れる方向が逆になり視角特性を良好にする初期傾斜が得られる。この場合はラビング工程そのものが不要なため、高分子基板の連続加工工程には何の障害もなくなる他に柔らかい高分子基板表面には何物も触れないので、表面が傷つくことは全くない。

## 【0010】

垂直配向モードで液晶分子の倒れる方向を1画素内で2方向以上にするもう一つの方法として、図4(c)に示すような、基板50上の透明電極51にスリットを入れ、その部分の電界の向きを歪ませ、液晶分子53の倒れる方向を規定する方法もある。このスリット電極51上に垂直配向膜52を形成することによりラビングしなくても、液晶分子53は電極スリット両側での電界の傾きにより倒れる方向が逆になり視角特性を良好にする初期傾斜が得られる。この場合もラビング工程そのものが不要なため、高分子基板の連続加工工程には何の障害もない。

## 【0011】

さらに、最近、高分子配向膜をラビングにより配向方向を規制するのではなく、一定方向の光照射で配向させる配向膜が開発されている。原理的にはポリイミド系、シンナメート系、カルコン系、アゾベンゼン系等の高分子に光により構造変化をきたす官能基を導入し、照射する光の方向により官能基が立体的に構造

変化をして、高分子全体の配置を揃えるというものである。この方法も本発明に適用ができ、前述の高分子の初期構造を垂直配向するように設計し、膜にしてから基板に垂直方向から傾けた光もしくは傾いた偏光を持つ光を照射することにより達成される。この場合もラビング工程そのものが必要ないため、高分子基板の連続加工工程には何の阻害もなく、図3における配向工程34をラビングの代わりに一定方向の光照射をすれば良い。

#### 【0012】

本発明に用いる高分子基板は、透明な高分子であれば制限はなく、ポリエーテルサルフォン（PES）、ポリカーボネート（PC）、ポリアリレート（PAR）、アモルファスポリオレフィン（APO）、ポリエーテル・エーテル・ケトン（PEEK）、ポリエチレンテレフタレート（PET）、耐熱ポリオレフィン樹脂、アリルジグリコールカーボネート樹脂（ADC樹脂）、アクリル樹脂、ノルボルネン樹脂、マレイミド樹脂、透明エポキシ樹脂、透明ポリイミド樹脂等からなり、その厚みは0.1～1.0mmの範囲で適宜選択される。STNでは進相軸と遅相軸での光学異方性 $\Delta n d$ は5nm以下が望ましいとされているが、本発明では全くその制限はない。

#### 【0013】

##### 【発明の実施の形態】

以下、実施例に基づいて本発明の効果を具体的に説明する。

##### （実施例1）

図1（a）は本発明による高分子基板を用いた表示装置の一例を示す図である。図中1は高分子より成る基板で、高分子は、ポリエーテルサルフォン（PES）、ポリカーボネート（PC）、ポリアリレート（PAR）、アモルファスポリオレフィン（APO）、ポリエーテル・エーテル・ケトン（PEEK）、ポリエチレンテレフタレート（PET）、アリルジグリコールカーボネート樹脂（ADC樹脂）、アクリル樹脂、ノルボルネン樹脂、マレイミド樹脂、透明エポキシ樹脂、透明ポリイミド樹脂から適宜選択できる。本実施例では0.2mm厚で進相軸と遅相軸の光学異方性すなわち基板の長尺方向と短尺方向の光学異方性 $\Delta n d$ が10nmのPES基板を用いた。次に低温スパッタ等でITOからなる透明電



極 2 を形成する。この基板を図 3 に示す連続処理工程を適用して加工した。本実施例では図 1 (a) 中の配向膜 3 にポリイミド系高分子の垂直配向剤を用い、ラビング工程は通常の STN 液晶表示装置よりかなり弱く長尺方向に平行の一定方向に擦ったため、ラビングによる傷つきが無く、また、どのような製品に対してもラビング方向を変えるというツーリング変更の必要が無く、大いに高い生産性を示した。

#### 【0014】

同様に図 1 (a) 中の透明電極 5 と配向膜 6 が形成された高分子基板 4 を同じ工程で処理し、高分子基板 1 とラビング方向が相対向するようにシール剤 7 で貼り合わせ、間隙に誘電異方性負の液晶 8 を封入して液晶表示装置とする。

このようにして製造された液晶表示装置は基板が高分子であるため軽く、割れない特徴を有し、且つ、表示特性も STN 液晶表示装置と比べても遜色のないものであった。本実施例により、従来と遜色のない高分子基板の表示装置が簡便に且つ、高い生産性で製造できることとなった。

#### 【0015】

##### (実施例 2)

図 1 (b) は本発明による高分子基板を用いた表示装置の別の一例を示す図である。図中 10 は高分子より成る基板で、高分子は、ポリエーテルサルフォン (PES)、ポリカーボネート (PC)、ポリアリレート (PAR)、アモルファスポリオレフィン (APO)、ポリエーテル・エーテル・ケトン (PEEK)、ポリエチレンテレフタレート (PET)、アリルジグリコールカーボネート樹脂 (ADC 樹脂)、アクリル樹脂、ノルボルネン樹脂、マレイミド樹脂、透明エポキシ樹脂、透明ポリイミド樹脂から適宜選択できる。本実施例では 0.1 mm 厚で進相軸と遅相軸の光学異方性すなわち基板の長尺方向と短尺方向の光学異方性  $\Delta n d$  が 15 nm の PC 基板を用いた。次に低温スパッタ等で ITO からなる透明電極 11 を形成する。この基板を図 3 に示す連続処理工程を適用して加工した。

#### 【0016】

本実施例ではパターニング工程 31 で透明電極のパターニングの他に図 1 (b) 中の山型の傾斜を持つ傾斜膜 12 をフォトリジストを用いて作製した。この上

にポリイミド系高分子の垂直配向剤からなる配向膜 1 3 を形成し、ラビング工程は行わずに加工したところ、ラビングしていたときに見られた傷つきが全く無く、また、どのような製品に対してもラビング方向を変えるというツーリング変更の必要が無く、大いに高い生産性を示した。

## 【 0 0 1 7 】

同様に図 1 ( b ) に示す、透明電極 1 5 と傾斜膜 1 6 と配向膜 1 7 が形成された高分子基板 1 4 を同じ工程で処理し、高分子基板 1 0 と傾斜膜 1 6 の山と谷が相対向するようにシール剤 1 8 で貼り合わせ、間隙に誘電異方性負の液晶 1 9 を封入して液晶表示装置とする。

このようにして製造された液晶表示装置は基板が高分子であるため軽く、割れない特徴を有し、且つ、表示特性も S T N 液晶表示装置と比べても遜色のないものであった。本実施例により、従来と遜色のない高分子基板の表示装置が簡便に且つ、高い生産性で製造できることとなった。

## 【 0 0 1 8 】

## ( 実施例 3 )

図 1 ( c ) は本発明による高分子基板を用いた表示装置の別の一例を示す図である。図中 1 0 0 は高分子より成る基板で、高分子は、ポリエーテルサルフォン ( P E S ) , ポリカーボネート ( P C ) , ポリアリレート ( P A R ) , アモルファスポリオレフィン ( A P O ) , ポリエーテル・エーテル・ケトン ( P E E K ) , ポリエチレンテレフタレート ( P E T ) , アリルジグリコールカーボネート樹脂 ( A D C 樹脂 ) , アクリル樹脂, ノルボルネン樹脂, マレイミド樹脂, 透明エポキシ樹脂, 透明ポリイミド樹脂から適宜選択できる。本実施例では 0 . 1 5 m m 厚で進相軸と遅相軸の光学異方性すなわち基板の長尺方向と短尺方向の光学異方性  $\Delta n d$  が 1 0 n m のアモルファスポリオレフィン基板を用いた。次に低温スパッタ等で I T O からなる透明電極 1 0 1 を形成する。この基板を図 3 に示す連続処理工程を適用して加工した。本実施例では 3 1 のパターンニング工程にて、図 1 ( c ) 中の透明電極 1 0 1 にスリットを入れて形成した。この高分子基板上にポリイミド系高分子の垂直配向剤からなる配向膜 1 0 2 を形成し、ラビング工程は行わずに加工したところ、ラビングしていたときに見られた傷つきが全く無く

、また、どのような製品に対してもラビング方向を変えるというツーリング変更の必要が無く、大いに高い生産性を示した。

#### 【0019】

同様に図1(c)中の透明電極104と配向膜105が形成された高分子基板103を同じ工程で処理し、高分子基板100とシール剤106で貼り合わせ、間隙に誘電異方性負の液晶107を封入して液晶表示装置とする。

このようにして製造された液晶表示装置は基板が高分子であるため軽く、割れない特徴を有し、且つ、表示特性もSTN液晶表示装置と比べても遜色のないものであった。本実施例により、従来と遜色のない高分子基板の表示装置が簡便に且つ、高い生産性で製造できることとなった。

#### 【0020】

##### (実施例4)

図1(a)における高分子基板1を0.15mm厚の進相軸と遅相軸の光学異方性すなわち基板の長尺方向と短尺方向の光学異方性 $\Delta n d$ が20nmのポリアリレート基板とし、配向膜3をシンナメート系のポリビニルシンナメート垂直配向膜を用い、図3における配向工程34を垂直方向からわずかに傾いた方向の光を照射することにより、図1(a)中の配向膜3を形成し、ラビング工程は行わずに加工したところ、ラビングしていたときに見られた傷つきが全く無く、また、どのような製品に対しても、配向方向を変えるツーリング変更の必要が無い、大いに高い生産性を有する製造方法であった。

#### 【0021】

このようにして製造された液晶表示装置は基板が高分子であるため軽く、割れない特徴を有し、且つ、表示特性もSTN液晶表示装置と比べても遜色のないものであった。本実施例により、従来と遜色のない高分子基板の表示装置が簡便に且つ、高い生産性で製造できることとなった。

##### (実施例5)

実施例4における配向膜3をカルコン系高分子とし、以下、実施例4と同様に高分子基板の表示装置を製造したところ、実施例4と同様の効果が得られた。

#### 【0022】

(実施例 6)

実施例 4 における配向膜 3 をアゾベンゼン系高分子とし、以下、実施例 4 と同様に高分子基板の表示装置を製造したところ、実施例 4 と同様の効果が得られた。

【0023】

【発明の効果】

実施例にて詳しく説明したように、本発明による表示装置の製造方法は、高分子基板を用いた液晶表示装置を従来と遜色のない表示品位を保ったまま、高い生産性を持って製造できるものであり、従来のガラス基板を用いた液晶表示装置に比べ、割れない、薄い、軽い、以外にも生産性の高い製造方法の採用により、低コストで提供できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明による表示装置の断面図である。

【図 2】

従来の表示装置の断面図である。

【図 3】

本発明による表示装置の製造工程を示す図である。

【図 4】

垂直配向モードの表示装置の断面図である。

【符号の説明】

1, 4, 10, 14, 100, 103, 21, 24, 41, 45, 50 高分子基板

2, 5, 11, 15, 101, 104, 22, 25, 42, 46, 51 透明電極

3, 6, 13, 17, 102, 105, 23, 26, 43, 48, 5 配向膜

7, 18, 106, 27 シール剤

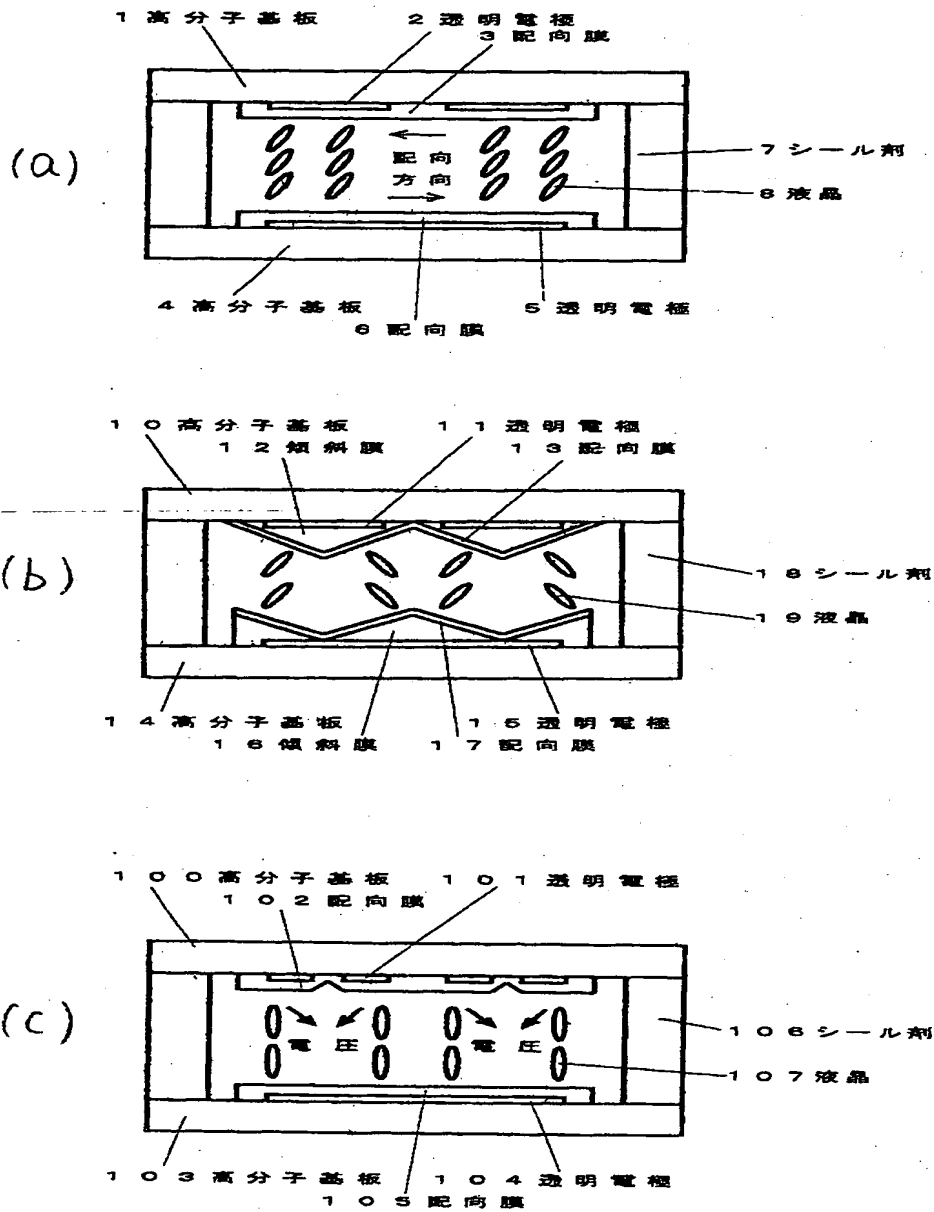
8, 19, 107, 28, 44, 49, 53 液晶

12, 16, 47 傾斜膜

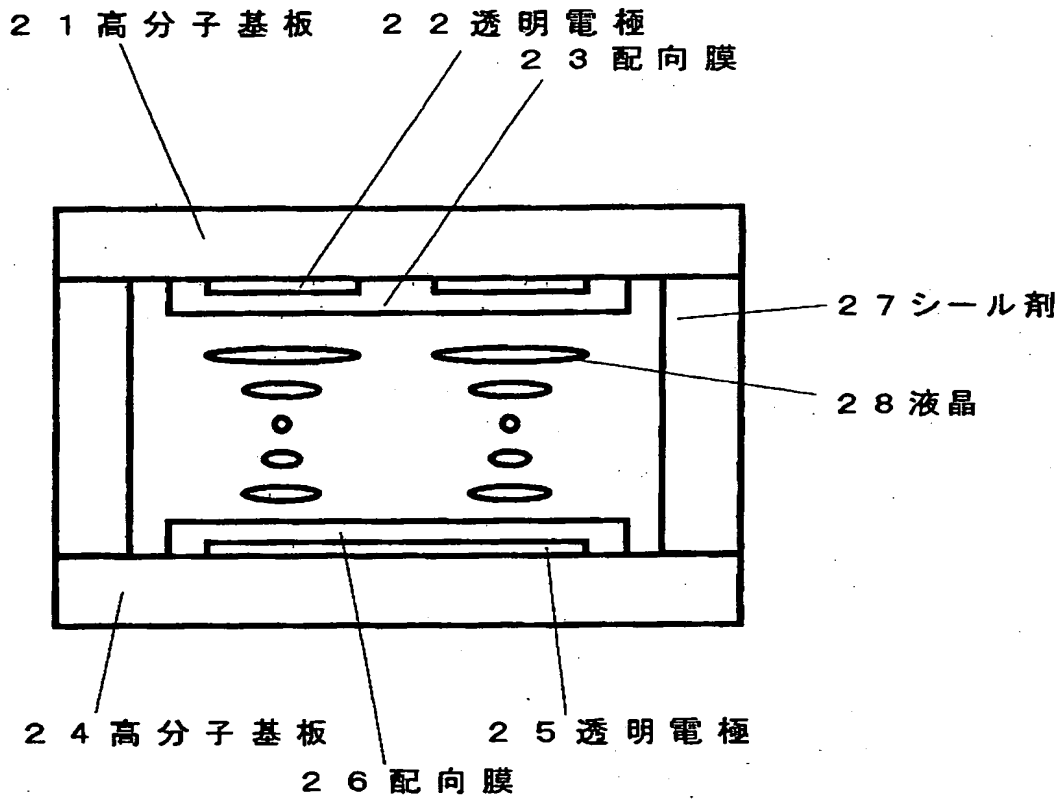
- 3 1 . パターニング工程
- 3 2 配向膜印刷工程
- 3 3 配向膜固化工程
- 3 4 配向工程

【書類名】 図面

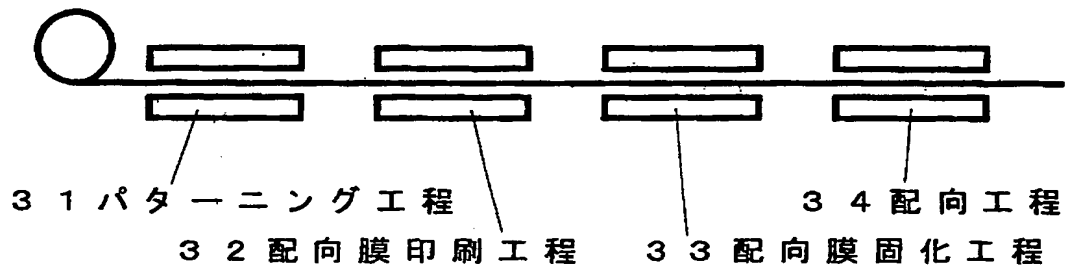
【図1】



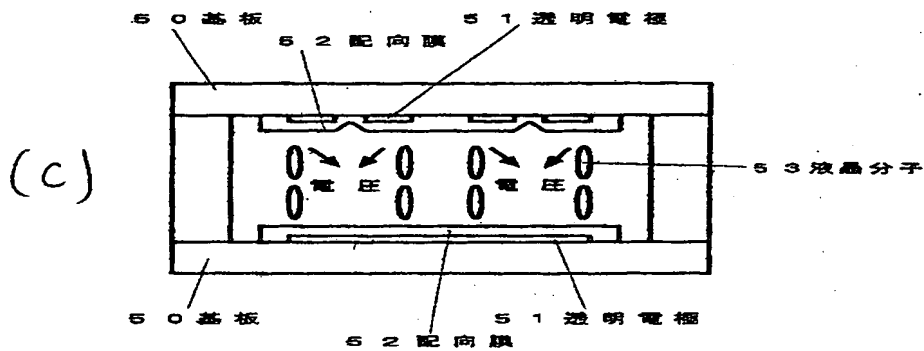
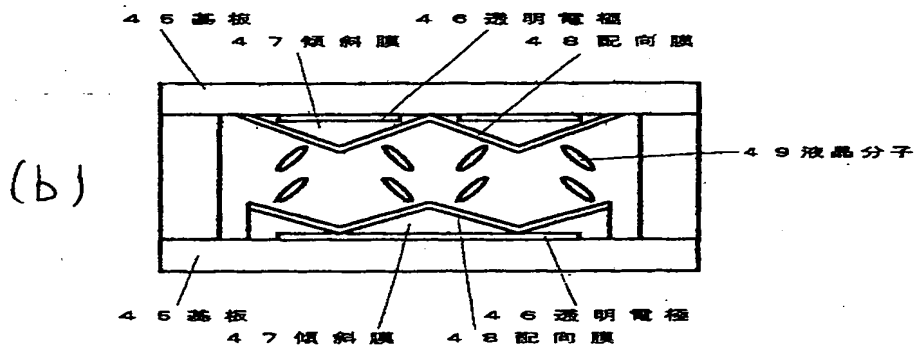
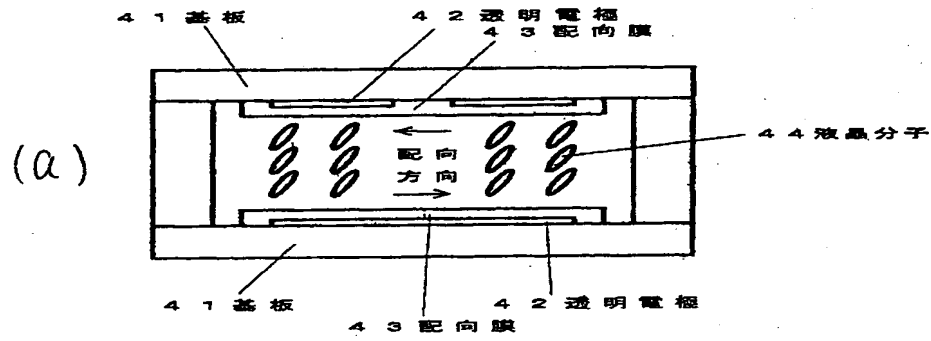
【図2】



【図3】



【图4】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ラビング方向を変えるためのツーリング変更の不要な高分子基板を用いた表意装置の提供。

【解決の手段】 配向膜 3 にポリイミド系高分子の垂直配向剤を用い、長尺方向に平行の一定方向にラビング処理を行う。続いて、垂直配向膜固定工程を長尺方向に連続的に移動して製造する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000002325]

- |          |                   |
|----------|-------------------|
| 1. 変更年月日 | 1997年 7月23日       |
| [変更理由]   | 名称変更              |
| 住 所      | 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 |
| 氏 名      | セイコーインスツルメンツ株式会社  |
-

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☒ OTHER: Black dots

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USP: 1)**